

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. März 2003 (13.03.2003)

PCT

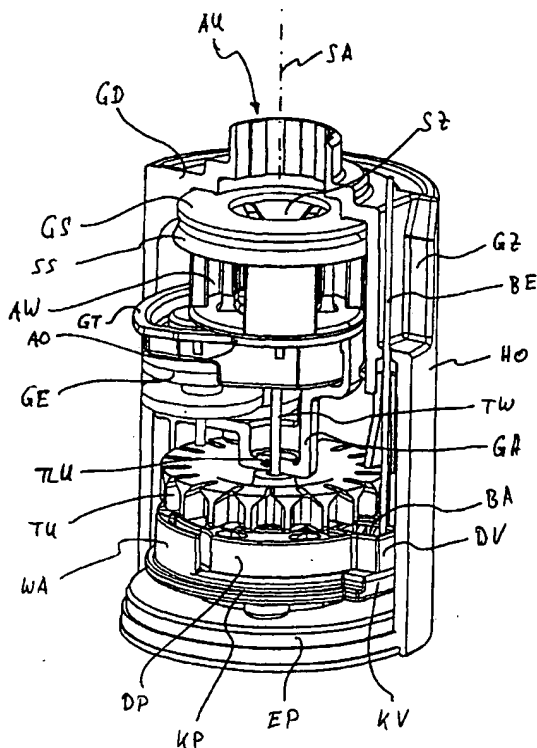
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/020432 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: B05B 3/04 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): GARDENA KRESS + KASTNER GMBH [DE/DE]; Hans-Lorenser-Strasse 40, 89079 Ulm (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/09306 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHIEDT, Christoph [DE/DE]; Bergstrasse 8, 88483 Burgrieden (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 21. August 2002 (21.08.2002) (74) Gemeinsamer Vertreter: GARDENA KRESS + KASTNER GMBH; Hans-Lorenser-Strasse 40, 89079 Ulm (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (30) Angaben zur Priorität: 101 42 145.1 29. August 2001 (29.08.2001) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SPRINKLER DEVICE COMPRISING A BI-DIRECTIONALLY PIVOTABLE SPRINKLER HEAD

(54) Bezeichnung: BERECHNUNGSVORRICHTUNG MIT BIDIREKTIONAL SCHWENKBAREN REGNERKOPF



(57) Abstract: The invention relates to a sprinkler device comprising a sprinkler head that can be pivoted bi-directionally about a pivoting axis within a limited pivoting angle range in relation to a fixed base. The invention provides safety precautions for preventing the sprinkler head or an adjusting device from being forcibly rotated. According to one precaution, an actuating element (BE) is coupled to the adjusting device that defines the pivoting angle range, to commutate a drive device in such a way that said actuating element (BE) lies in a recess (MA) of the adjusting device during normal operation, undergoes commutation displacements and can be released from the recess (MA) by manual rotation of the adjusting device in a non-destructive, reversible manner. The actuating element (BE) is preferably a spring-steel wire. Another safety precaution relates to a particularly advantageous configuration for a torque overload-protection device.

(57) Zusammenfassung: Für eine Berechnungsvorrichtung mit einem relativ zu einem feststehenden Sockel um eine Schwenkachse innerhalb eines begrenzten Schwenkwinkelbereichs bidirektional schwenkbaren Regnerkopf werden Sicherungsmassnahmen gegen gewaltsames Verdrehen des Regnerkopfes oder einer Einstelleinrichtung angegeben. Als eine Massnahme wird vorgeschlagen, ein Betätigungselement (BE) zur Umschaltung einer Antriebsvorrichtung so mit einer den Schwenkwinkelbereich festlegenden Einstelleinrichtung zu koppeln, dass das Betätigungselement (BE) zum einen im regulären Betrieb in einer Aufnahme (MA) der Einstelleinrichtung einliegt und Umschaltbewegungen erfährt und zum anderen bei manueller Verdrehung der Einstelleinrichtung aus der

Aufnahme (MA) zerstörungsfrei und reversibel ausrücken kann. Das Betätigungselement

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/020432 A1



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

Bezeichnung

**Berechnungsvorrichtung mit bidirektional schwenkbarem Regnerkopf.**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Berechnungsvorrichtung mit einem relativ zu einem feststehenden Sockel um eine Schwenkachse innerhalb eines begrenzten Schwenkwinkelbereichs bidirektional schwenkbaren Regnerkopf.

Solche Vorrichtungen sind beispielsweise als Sektorenregner mit vertikaler Schwenkachse oder als Viereckregner mit horizontaler Schwenkachse gebräuchlich. Die Sockel können als Standfuß, als Erdspieß, als versenktes Gehäuse etc. ausgeführt sein. Der Schwenkwinkelbereich ist typischerweise über eine Einstelleinrichtung veränderlich wählbar.

Im regulären Betrieb erfolgt eine Umschaltung der Richtung der Schwenkbewegung bei Erreichen einer von zwei Endpositionen des Schwenkwinkelbereichs über eine Einstelleinrichtung automatisch, indem z.B. ein Getriebeelement umgeschaltet oder die Ausströmrichtung an ein Flügelrad geändert wird.

Es zeigt sich, dass Fehlhandhabungen durch die Benutzer der Art, dass der Regnerkopf relativ zum Sockel manuell gewaltsam verdreht wird, nicht ausgeschlossen werden können. Um Beschädigungen einer die Schwenkbewegung antreibenden Vorrichtung, die typischerweise ein Getriebe mit hoher Drehzahluntersetzung vom Eingang zum Ausgang enthält, zu vermeiden, ist es an sich bekannt, das zwischen Antriebsvorrichtung und Regnerkopf übertragbare Drehmoment durch eine Überlastsicherung zu begrenzen. Beispielsweise ist in einer aus der EP 0 362 559 B2 bekannten Antriebsvorrichtung für eine Bereg-

nungseinrichtung eine Überlastkupplung in Form zweier gezahnter, unter Einwirkung einer Feder axial gegeneinander gedrückter Stirnflächen bekannt. Bei einem aus der US 5 031 833 bekannten Regner ist ein Abtriebsrad eines Untersetzungsgetriebes über eine O-Ring-Rutschkupplung mit einer wasserführenden Hohlwelle des Regnerkopfes gekoppelt. Die Umschaltung des Drehsinnes der Schwenkung des Regnerkopfes erfolgt bei beiden bekannten Anordnungen durch Wechsel der Anströmungsrichtung einer Turbine.

Die US 5 383 600 beschreibt einen Kreisregner, bei welchem eine Rutschkupplung durch einen O-Ring gegeben ist und die Umschaltung der Schwenkrichtung des Regnerkopfes bei gleichbleibender Drehrichtung einer Turbine durch Umschalten einer Getriebewippe am Ausgang des Getriebes erfolgt. Eine solche mechanische Umschaltung einer Getriebewippe findet sich auch bei einem Regner nach der US 4 901 924, wobei dort durch besondere elastische Mitnehmermittel eine Verstellung der Sektorweite eines Beregnungssektors unabhängig von der Winkelstellung des Regnerkopfes möglich ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Beregnungsvorrichtung der einleitend genannten Art anzugeben, welche vorteilhafte Maßnahmen gegen Beschädigungen bei falscher Handhabung vorsieht.

Erfindungsgemäße Lösungen sind in den unabhängigen Ansprüchen beschrieben. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung. Die in den unabhängigen Ansprüchen beschriebenen Maßnahmen sind besonders vorteilhaft gemeinsam realisiert.

Wesentlich bei einer erfindungsgemäßen Beregnungsvorrichtung mit einem in einer Aufnahme der Einstelleinrichtung einliegenden Betätigungselement, welches im regulären Betrieb bei Erreichen einer Endposition der Schwenkbewe-

gung des Regnerkopfes durch eine Verdrehung der Einstelleinrichtung eine Umschaltbewegung erfährt und diese auf ein Element der Antriebsvorrichtung, beispielsweise ein Getriebeelement oder insbesondere ein Element zur Umschaltung der Anströmrichtung eines Flügelrads, überträgt, ist, dass das Betätigungselement bei einer weitergehenden Verdrehung der Einstelleinrichtung 5 zerstörungsfrei reversibel aus der Aufnahme ausrücken kann. Die Einstelleinrichtung kann daher grundsätzlich eine Fehlhandhabung der einleitend beschriebenen Art tolerieren. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann die Fähigkeit des Betätigungselements zum zerstörungsfreien Ausrücken aus der Aufnahme auch für eine gezielte manuelle Verstellung des Schwenkwinkels 10 und/oder der Ausrichtung des Regnerkopfes bezüglich des Sockels ausgenutzt werden.

Nach Ausrücken des Betätigungselements aus der Aufnahme kann die Einstelleinrichtung direkt oder über den Regnerkopf weiter verdreht werden, insbesondere um die Aufnahme wieder zum Betätigungselement zurückzuführen, 15 welches dann wieder in die Aufnahme einrückt und seine reguläre Betriebsposition einnimmt. Die weitere Verdrehung der Einstellvorrichtung kann von Hand oder unter dem Einfluss der Antriebsvorrichtung erfolgen, wofür das Betätigungselement vorteilhaft in ausgerückter Form über eine Umfangsfläche der Einstelleinrichtung bei im Vergleich zur Umschaltkraft geringer tangentialer 20 Kraft auf das Betätigungselement gleitet, bis es wieder radial in die Aufnahme einrückt.

Die Verdrehbarkeit von Hand kann gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei der Zusammenfügung der Regnervorrichtung ausgenutzt werden, 25 indem die Einstelleinrichtung in einer gegenüber der Betriebsposition verdrehten Montageposition, welche eine Ausrückposition des Betätigungselements ist, ohne Anlage an das oder Verschiebung des Betätigungselements an die An-

triebsvorrichtung angesetzt wird und durch Verdrehen der Einstelleinrichtung die Aufnahme zum Betätigungselement gebracht wird.

Das Betätigungselement ist gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ein stabförmiges, in sich biegeelastisches Teil, vorzugsweise ein Federstahldraht, welches zur Umschaltung der Schwenkrichtung im wesentlichen tangential bezüglich der Einstelleinrichtung bewegt wird und unter geringer elastischer Durchbiegung entgegen einer steckend wirkenden Rückstellkraft radial aus der Aufnahme ausrücken kann, wobei die elastische Verformbarkeit vorteilhafterweise auch bei der Umschaltung ausgenutzt werden kann, indem das Betätigungselement bei der bezüglich der Schwenkachse tangentialen Bewegung bis zur Überwindung einer Umschaltenschwellkraft elastisch verformt wird und eine Verspannung erfährt, welche bei Erreichen der Umschaltchwelle eine schnelle vollständige Umschaltung gewährleistet. Das Betätigungselement ist hierfür so zu dimensionieren, dass die Umschaltschwellekraft bei einer bestimmten Durchbiegung erreicht wird. Die Durchbiegung ist vorzugsweise geringer als  $\pm 15^\circ$ , insbesondere weniger als  $\pm 10^\circ$  beidseitig der Mittelstellung. Das Betätigungselement ist vorteilhafterweise quer zu seiner Längserstreckung kippbar gelagert, wobei die Kipplagerung vorzugsweise im mittleren Drittel der Längserstreckung, insbesondere ungefähr auf halber Länge liegt.

Auch bei einer gewaltsamen Verdrehung des Regnerkopfs innerhalb des in einer Einstelleinrichtung vorgegebenen Schwenkwinkelbereichs ist eine Sicherungsmaßnahme sinnvoll, welche durch eine Begrenzung des zwischen Antriebsvorrichtung und Regnerkopf übertragbaren Drehmoments gegeben sein kann. Eine solche Drehmomentbegrenzung ist aus der EP 0 362 559 B2 in Form einer unter der Einwirkung einer Druckfeder axial eingreifenden Überlastkupplung bekannt.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Teil einer solchen Überlastsicherung auf einer Hohlwelle der Hohlwelle ausgebildet, welche die Schwenkbewegung von der Antriebsvorrichtung auf den Regnerkopf überträgt. Die Drehkupplung ist dabei vorteilhafterweise durch zur Schwenkachse parallele ineinandergreifende Strukturen auf der Hohlwelle einerseits und einer mit dieser durch axiales Aufstecken in Eingriff tretende Gegenwelle andererseits gegeben. Die Gegenwelle ist vorzugsweise wie im folgenden angenommen eine Abtriebswelle am Getriebeausgang der Antriebsvorrichtung. In äquivalenter Weise kann die Gegenwelle aber auch im Regnerkopf vorliegen und mit einer mit dem Regnerkopf verbundenen Hohlwelle in Eingriff treten.

Der Eingriff der Hohlwelle in die Gegenwelle erfolgt vorteilhafterweise durch axiales Aufstecken der Hohlwelle auf die Gegenwelle.

Die Überlastsicherung ist vorzugsweise dadurch gegeben, dass Teile der ineinandergreifenden Strukturen als radial elastisch nachgebende Segmente mit zur Schwenkachse parallelen Eingriffsstrukturen ausgebildet sind.

Eine Anpassung des Ansprechmoments der Überlastsicherung an eine individuelle Kombination von Regnerkopf und Antriebsvorrichtung kann beispielsweise durch Anzahl und Größe der elastisch nachgebenden Segmente und/oder durch die Eingriffstiefe der ineinandergreifenden Strukturen erfolgen, wobei solche Anpassungsmaßnahmen auch auf Hohlwelle und Gegenwelle verteilt sein können.

Die zerstörungsfreie reversible Verdrehbarkeit der Einstelleinrichtung gegenüber dem Betätigungselement und die Überlastsicherung zwischen Hohlwelle und Gegenwelle sind vorteilhafterweise gemeinsam realisiert.

Ein besonders vorteilhafter Aufbau einer Berechnungsvorrichtung aus einer Antriebsvorrichtung, einem von dieser um eine Schwenkachse geschwenkten Regnerkopf, welcher axial unmittelbar und ohne Vermittlung der axial zwischen Regnerkopf und Antriebsvorrichtung eingefügten Einstelleinrichtung gehalten  
5 ist, ermöglicht zum einen einen kostengünstigen modularen Aufbau aus gegenüber der Anzahl individuell verschiedener Kombinationen geringen Zahl von separat vorfertigten Modulen, welche insbesondere bei einer Einstelleinrichtung, die ohne eigene axiale Halterung zwischen Regnerkopf und Antriebsvorrichtung die diese verbindende Hohlwelle ringförmig umgibt, mit geringem Aufwand zu den fertigen Kombinationen in deren individueller Kombinationsvielfalt  
10 zusammenfügbar sind.

Ohne Beschränkung der weitergehenden Allgemeinheit sei davon ausgegangen, dass die Hohlwelle an dem Regnerkopfmodul ausgebildet ist und in eine  
15 Aufnahme der Antriebsvorrichtung in axialer Richtung eingesteckt und durch an Hohlwelle und/oder Antriebsvorrichtung vorgesehene korrespondierende Haltemittel axial relativ zur Antriebsvorrichtung gehalten ist. Die äquivalente Variante, dass die Hohlwelle an der Antriebsvorrichtung ausgebildet ist und in eine Aufnahme des Regnerkopfes axial eingesteckt wird, sei implizit eingeschlossen  
20 und ist daher im folgenden nicht weiter extra behandelt.

Die Haltemittel sind in einer besonders vorteilhaften Ausführung auf Seiten der Antriebsvorrichtung durch eine Sicherungsscheibe gegeben, durch deren zentrale Öffnung die Hohlwelle unter Aufspreizung der radial nach innen gerichteten  
25 Federzungen der Sicherungsscheibe gesteckt wird. In der vorgesehenen, durch einen axialen Anschlag begrenzten End-Einsteckposition der Hohlwelle stützen sich die Federzungen entgegen der axialen Ausziehrichtung an der Außenfläche der Hohlwelle ab und legen diese damit axial bezüglich der Antriebsvor-

richtung fest. Eine axiale Festlegung kann auch durch eine Schnapp- oder Rastverbindung oder dergleichen erfolgen.

5 Beim Einstecken der Hohlwelle wird zugleich an anderen axialen Abschnitten zum einen eine Drehkupplungsverbindung der Hohlwelle mit einer Abtriebswelle der Antriebsvorrichtung und zum anderen eine Abdichtung des Gehäuses der Antriebsvorrichtung gegen die Außenfläche der relativ dazu schwenkbaren Hohlwelle hergestellt.

10 Die Hohlwelle wird beim Zusammenfügen der Beregnungsvorrichtung durch die Ringöffnung der Einstelleinrichtung gesteckt, welche vorzugsweise ohne eigene axiale Haltermittel zu Regnerkopf und Antriebsvorrichtung ausgebildet und allein durch die Festlegung der Hohlwelle in der Antriebsvorrichtung axial zwischen Regnerkopf und Antriebsvorrichtung eingeschlossen ist. Die Einstecktiefe der  
15 Hohlwelle kann dabei durch axialen Anschlag des Regnerkopfes auf einer und der Antriebsvorrichtung auf der anderen Seite der Einstelleinrichtung begrenzt sein, wobei dann verschiedene Einstelleinrichtungen dieselbe axiale Erstreckung im Anschlagbereich aufweisen. Die Ringöffnung der Einstelleinrichtung umgibt vorzugsweise die Hohlwelle unmittelbar. Die Einstecktiefe kann aber  
20 auch durch direkten axialen Anschlag des Regnerkopfes an das Gehäuse der Antriebsvorrichtung gegeben sein.

Bei einer vorteilhaften Baureihe von Beregnungsvorrichtungen dieser Art sind vorteilhafterweise mit einer einheitlichen Antriebsvorrichtung mehrere verschiedene  
25 Einstelleinrichtungen und mehrere verschiedene Regnerköpfe zu unterschiedlichen Beregnungsvorrichtungen kombinierbar, wobei mit wenigstens einer der mehreren Einstelleinrichtungen wiederum mehrere Regnerköpfe verwendbar sind. Alle Regnerköpfe weisen hinsichtlich der Verbindungselemente mit der Antriebsvorrichtung den gleichen Aufbau auf, insbesondere sind die mit

den Haltemitteln der Antriebsvorrichtungen in Eingriff tretenden Elemente der Regnerköpfe, die Mittel zur Abdichtung der Hohlwelle gegen das Gehäuse der Antriebsvorrichtung sowie die Drehkupplungselemente gleich oder zumindest kompatibel zu der einheitlichen Antriebsvorrichtung. Selbstverständlich können  
5 auch mehrere Antriebsvorrichtungen in der Baureihe enthalten sein in der Weise, dass mit einem Regnerkopf unterschiedliche Antriebsvorrichtungen kombinierbar sind.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter  
10 Bezugnahme auf die Abbildungen noch eingehend veranschaulicht.

Dabei zeigt

- Fig. 1 eine Schrägansicht einer Antriebsvorrichtung  
15  
Fig. 2 einen Längsschnitt durch Fig. 1  
  
Fig. 3 eine axiale Ansicht in die Aufnahme für den Regnerkopf  
  
20 Fig. 4 eine Ansicht einer eingangsseitigen Düsenplatte entgegen der Einstromrichtung  
  
Fig. 5 einen Schnitt durch Fig. 4  
  
25 Fig. 6 eine Ansicht einer umschaltbaren Drallplatte in Strömungsrichtung  
  
Fig. 7 eine Ansicht der umschaltbaren Drallplatte nach Fig. 6 entgegen der Strömungsrichtung

- Fig. 8 eine Regneranordnung mit Antriebsvorrichtung, Einstelleinrichtung und Regnerkopf (ohne eingezeichnete Getriebeelemente und Turbine)
- 5 Fig. 9 eine Federscheibe zur axialen Festlegung des Regnerkopfes
- Fig. 10 eine Abtriebswelle der Antriebsvorrichtung im Längsschnitt
- Fig. 11 eine Ansicht der Abtriebswelle nach Fig. 10 in axialer Richtung
- 10 Fig. 12 eine axiale Draufsicht auf eine Stellscheibe einer Einstellrichtung
- Fig. 13 einen Schnitt durch Fig. 12
- 15 Fig. 14 ein Stellelement für die Stellscheibe nach Fig. 13 und 14
- Fig. 15 eine andere Ausführung einer Stellscheibe einer Einstelleinrichtung
- Fig. 16 eine Komplementärscheibe zu der Stellscheibe nach Fig. 15
- 20

Die in Fig. 1 in Schrägansicht mit teilweise aufgeschnittenem Gehäuse HO und in Fig. 2 in einer die Hauptachse enthaltenden Schnittebene skizzierte Antriebsvorrichtung enthält in an sich bekannter Weise ein als Turbine bezeichnetes eingangsseitiges Flügelrad TU, ein drehzahluntersetzendes und drehmomentübersetzendes Getriebe GE und eine Abtriebswelle AW, deren Drehung mit der Schwenkung eines Regnerkopfes um eine Schwenkachse gekoppelt ist. Die Schwenkachse SA des Regnerkopfes, welche auch die Drehachse der Abtriebswelle ist, fällt vorteilhafterweise mit der Drehachse DA der Turbi-

25

ne TU zusammen, welche dann gemeinsam eine Hauptachse der Antriebsvorrichtung bilden und einen besonders kompakten Aufbau der Antriebsvorrichtung ermöglichen.

- 5 Die Antriebsvorrichtung ist von dem Wasser, welches über den Regnerkopf abgegeben, wird durchströmt und von wenigstens einem Teil des Wassers angetrieben. Die Hauptströmungsrichtung verläuft in Hauptachsenrichtung von der Seite der Turbine zur Ausgangsöffnung bei der Abtriebswelle. Das Gehäuse HO der Antriebsvorrichtung zeigt eine im wesentlichen kreiszylindrische Außenkontur und ist eingangsseitig durch eine Eingangsplatte EP und ausgangs-
- 10 seitig durch einen Deckel GD abgeschlossen. Der Deckel ist im skizzierten Beispiel einstückig mit der seitlichen Außenwand ausgeführt. Das Gehäuse HO der Antriebsvorrichtung ist typischerweise in das Regnergehäuse einer Beregnungsvorrichtung eingesetzt.
- 15 Die Eingangsplatte EP ist ganzflächig mit Wasser aus einer Druckwasserquelle, insbesondere einer Motorpumpe oder einer öffentlichen leitungsbeundenen Wasserversorgung beaufschlagt. Die Eingangsplatte weist im skizzierten Beispiel drei gleichmäßig um die Drehachse DA der Turbine TU gruppierte Eingangsöffnungen EA auf, auf welche in achsparalleler Richtung folgend Leitkanäle DKO einer Düsenplatte KP folgen. Eingangsplatte EP und Düsenplatte KP
- 20 sind zueinander und bezüglich des Gehäuses HO feststehend.

- Der Strömungsweg des durch die Eingangsöffnungen EA strömenden Wassers
- 25 setzt sich nach den achsparallelen Kanälen DKO der Düsenplatte KP fort in Düsenkanälen DKR bzw. DKL einer umschaltbaren Drallplatte DP. Die Strömungsrichtungen der Düsenkanäle DKR bzw. DKL sind gegen die Hauptachse in der Art geneigt, dass die Strömung eine senkrecht zur Drehachse DA der Turbine und tangential bezüglich eines Kreises um diese Drehachse DA ge-

richtete Strömungskomponente besitzt, wobei diese Strömungskomponente innerhalb einer ersten Gruppe von Düsen DKR gleichsinnig und zur zweiten Gruppe von Düsen DKL gegensinnig gerichtet ist. Die Düsenkanäle DKR, DKL sind vorzugsweise tangential schräg gegen die Hauptachsenrichtung gestellt.

5

Die Drallplatte DP ist zwischen zwei stabilen Endpositionen in der Weise umschaltbar, dass die Drallplatte in einem Lager SL um die Drehachse DA relativ zur Düsenplatte KP um einen geringen Winkel drehbar ist und in einer ersten Endposition die Eingänge der ersten Gruppe von Düsenkanälen, in der zweiten  
10 Endposition die zweite Gruppe von Düsenkanälen DKL in Verlängerung der Leitkanäle DKO der Düsenplatte KP liegen, so dass je nach von der Drallplatte DP eingenommener Endposition nur eine der beiden Düsengruppen DKR oder DKL von Wasser durchströmt ist und die Tangentialkomponente des aus der Drallplatte austretenden Wassers dadurch umschaltbar ist.

15

Durch die mindestens drei gleichmäßig um die Drehachse DA angeordneten Leitkanäle DKO der Düsenplatte KP ist die Drallplatte besonders gleichmäßig von dem zuströmenden Wasser druckbeaufschlagt und bezüglich der Drehachse DA ausbalanciert. Hierdurch ist eine zentrale Lagerung in einem Radial-  
20 lager als Gleitlager mit geringem Radius der Lageraussparung PS in der Drallplatte bzw. des Lagerzapfens vorteilhafterweise ohne weitere Abstützung am Außenrand der Drallplatte möglich, wobei beim Verdrehen der Drallplatte kaum Reibungskräfte in Erscheinung treten. Die Drallplatte DP ist im skizzierten Ausführungsbeispiel mit der zentralen Lageraussparung auf den als geschlitzte  
25 Hülse auf der Düsenplatte ausgeführten Lagerzapfen rastend aufgesteckt und durch Rastvorsprünge axial gehalten.

Die Düsenplatte weist im skizzierten Beispiel einen auf einen radial nach außen weisenden Vorsprung KV auf, welcher im wesentlichen drehgesichert in einer

Gehäuseführung einliegt. Die Drallplatte DP weist einen entsprechenden radialen Vorsprung DV auf, der gleichfalls in der genannten Gehäuseführung einliegt, welcher aber eine geringere Breite aufweist als die Gehäuseführung und bleibt für mechanische Elemente wie die Federzungen FU und auch die Aufnahme BA für das Betätigungselement.

Das Turbinenrad TU ist vorzugsweise ebenso wie ein erstes Getriebezahnrad im Getriebe auf die Turbinenwelle TW aufgedrückt. Die Anströmung des Turbinenrads über wenigstens drei gleichmäßig um die Drehachse DA verteilt angeordnete Düsenkanäle DKL, DKR ist von besonderem Vorteil in Bezug auf die Lagerbelastung des ersten Wellenlagers TLU der Turbinenwelle, da durch die ausbalancierte Krafteinwirkung kaum Querkräfte auf das als Radial-Gleitlager ausgebildete Wellenlager TLU auftreten. Hierdurch sind die Reibungskräfte beim Anlaufen des Turbinenrads sehr gering, was insbesondere bei geringem Druck und/oder geringem Durchfluss von besonderer Bedeutung ist. Es zeigt sich insbesondere auch eine stark erhöhte Lebensdauer der Turbinenlagerung.

Das erste Lager TLU der Turbinenwelle liegt vorteilhafterweise in axialer Richtung im Bereich der axialen Erstreckung des Turbinenrads TU oder maximal um den Betrag dieser Erstreckung über das Turbinenrad hinaus. Die Turbinenwelle TW ist vorteilhafterweise von geringem Durchmesser, insbesondere weniger als 2 mm, und besteht vorteilhafterweise aus rostfreiem Stahl. Das Flügelrad weist um die Turbinenwelle eine schmale ringförmige Anlagefläche auf, mit welcher sich das Flügelrad am Getriebegehäuse gegen die axial wirkenden Anströmkräfte abstützen kann. Die Turbinenwelle kann zusätzlich in einem axial beabstandeten zweiten Wellenlager TLO gelagert sein. Die gute Kraft-Balance des Turbinenrads bezüglich der Drehachse DA durch die gleichmäßige Verteilung der wenigstens drei Düsenkanäle hat vorteilhafterweise ferner zur Folge, dass im zweiten Turbinenlager TLO nahezu keine seitlichen Belastungen und

damit auch nur sehr geringe Reibungskräfte auftreten. Der Durchmesser des Schaufelkreises des Turbinenrads ist sehr groß gegen den Durchmesser der Turbinenwelle und beträgt vorzugsweise wenigstens das zehnfache des Turbinenwellendurchmessers.

5

Für den drehrichtungsumschaltbaren Antrieb des Turbinenrads mittels durch die Antriebsanordnung zum Regnerkopf strömenden Wassers wird typischerweise nur ein Teil des Wasserstroms benötigt. Um unterschiedlichen Druckverhältnissen auf der Seite der Wasserführung gerecht zu werden und zum einen  
10 auch bei geringem Druck einen zuverlässigen Antrieb zu gewährleisten und zum anderen die Druckabhängigkeit der Drehzahl der Turbine und damit der Schwenkgeschwindigkeit des Regnerkopfes gering zu halten, ist ein druckabhängiger Nebenstrompfad vorgesehen, wofür im skizzierten Beispiel die Eingangsplatte EP eine zentrale Öffnung OE aufweist, gegen welche durch eine  
15 Feder FE ein Stempel BT entgegen dem anstehendem Wasserdruck gedrückt ist.

Bei geringem Wasserdruck auf der Eingangsseite verschließt der Stempel BT die Öffnung OE vollständig und Wasser strömt nur über die Leitkanäle DKO  
20 und Düsenkanäle DKL bzw. DKR und die Turbine zum Ausgang AU der Gehäuses HO der Antriebsvorrichtung. Bei ansteigendem Druck der Wasserzuführung wird der Stempel BT von der Öffnung OE abgehoben und ein zunehmender Anteil an Wasser fließt unter Umgehung der Turbine insbesondere in wandnahen Wasserführungen zum Ausgang AU des Gehäuses.

25

Das drehzahluntersetzende Getriebe zwischen der Turbine TU und einer Abtriebswelle ist vorteilhafterweise nicht dem Wasserstrom ausgesetzt und damit gegen Beschädigungen durch Schmutzanteile, welche zwischen Zahnflanken und Zahnrädern geraten und je nach Getriebestufe zu einem Blockieren des

Antriebs oder zur Beschädigung von Getriebeelementen führen können, geschützt. Das Getriebe ist in einem Getriebegehäuse GH untergebracht. Das Getriebegehäuse ist in einer Richtung durch einen nach Montage der Getriebeelemente im Getriebegehäuse auf dieses aufgesetzten Deckel GT mit einer  
5 Ausgangsöffnung AO abgeschlossen.

Eine wasserdichte Kapselung des Getriebes ist nicht gefordert, eine schmutz-abhaltende Abdichtung gegen den Wasserstrom ist ausreichend. Dies ermöglicht eine vorteilhafte Ankopplung der in bevorzugter Ausführungsform in Fig. 10  
10 und Fig. 11 im Detail skizzierten Abtriebswelle der Antriebsvorrichtung an die letzte Getriebestufe, in welcher ein hohes Drehmoment auftreten kann, in der Weise, dass das Getriebegehäuse GH zur Abtriebswelle AW hin im Gehäusedeckel GT eine Ausgangs- oder Abtriebsöffnung AO aufweist, durch welche ein mit der Abtriebswelle fest, vorzugsweise einstückig verbundenes Getriebeelement,  
15 insbesondere ein in die letzte Stufe des Getriebes eingreifendes Zahnrad ZW in das Getriebegehäuse ragt, wogegen Kupplungselemente ZK der Abtriebswelle zur Ankopplung an einen Regnerkopf außerhalb des Getriebegehäuses liegen. Die Öffnung AO des Getriebegehäuses weist eine der Abtriebswelle zugewandte Oberkante OK auf, welche in einer Ebene senkrecht zur  
20 Schwenkachse SA, um welche bidirektional die Abtriebswelle drehbar ist, verläuft. Die Abtriebswelle enthält eine Trägerplatte TR mit einer in einer senkrecht zur Schwenkachse SA liegenden Ebene verlaufenden Gleitfläche GF. Die Abtriebswelle wird bei der Montage mit der Seite des Zahnrades ZW durch die vorzugsweise kreisförmig um die Schwenkachse SA ausgebildete Öffnung geführt,  
25 wobei das Zahnrad ZW in die letzte Getriebestufe eingreift, und liegt mit der Getriebefläche GF auf der Oberkante auf. Der Radius der Gleitfläche ist größer, der des Zahnrads ZW kleiner als der der Öffnung AO. Die Abtriebswelle ist vorteilhafterweise dauerhaft durch eine zur Schwenkachse parallel wirkende Andrückkraft mit der Gleitfläche GF gegen die Oberkante OK des Getriebege-

- häuses GH gedrückt, ohne dass eine zusätzliche Verbindung von Abtriebswelle und Getriebe erforderlich ist. Die Gleitfläche GF und die umlaufende Oberkante OK dichten das Getriebegehäuse an dieser Position hinreichend gegen im Wasserstrom mitgeführten Schmutz ab. Eine Zentrierstufe OS, welche von der Ebene der Gleitfläche GF zum Zahnrad ZW hinweist, zentriert die Abtriebswelle mit geringem Spiel in der Öffnung AO. Das der Turbine TU abgewandte Ende der Turbinenwelle kann in einer zentralen Wellenführung des Zahnrads ZW seitlich gehalten sein.
- 10 Auf der Eingangsseite des Getriebes mit der Durchführung der Turbinenwelle ist eine Abdichtung durch enge Umschließung der Turbinenwelle TW durch die Durchführung im Getriebegehäuse und durch Anlage der Turbine im wellennahen Bereich an das Getriebegehäuse auf einfache Weise mit hinreichender Schmutzabdichtung möglich. Eine wasserdichte Abdichtung des ersten Wellenlagers TLU der Turbinenwelle ist durch den Umstand, dass das Getriebe wassergefüllt sein darf, nicht erforderlich, so dass auch keine den Anlauf der Turbine durch Reibung bremsende Ringdichtung um die Turbinenwelle im Lager TLU notwendig ist.
- 15 20 Die Andrückkraft der Gleitfläche GF der Abtriebswelle gegen die Oberkante OK der Öffnung AO erfolgt vorteilhafterweise dadurch, dass sich die Abtriebswelle gegen den das Gehäuse der Antriebsvorrichtung zum Regnerkopf hin abschließenden Gehäusedeckel unter Zwischenfügung eines parallel zur Richtung der Schwenkachse elastisch deformierbaren Elements abstützt. Vorteilhafterweise ist zusätzlich eine Gleitscheibe zwischen Gehäusedeckel GD und Abtriebswelle eingefügt. Besonders vorteilhaft ist eine Anordnung, bei welcher ein solches elastisches Element eine die Ausgangsöffnung AU des Gehäuses HO umschließende Ringdichtung RD, insbesondere eine Lippendichtung
- 25

ist, welche zusätzlich als Gleitringdichtung eine zum Regnerkopf führende und mit dessen Schwenkung verbundene Hohlwelle HW umschließt.

Die Abtriebswelle AW enthält vorteilhafterweise Kupplungselemente, an welchen polar um die Schwenkachse zu dieser parallele Mitnehmerstrukturen ausgebildet sind. Gegenstrukturen an einer Hohlwelle eines Regnerkopfes können durch einfaches Aufstecken der Hohlwelle in Achsrichtung der Schwenkachse SA in die Mitnehmerstrukturen eingreifen und so eine Drehkopplung zwischen Abtriebswelle und Regnerkopf herstellen.

Vorteilhafterweise weist die Drehkopplung zwischen Abtriebswelle und Regnerkopf eine Überlastsicherung, vorzugsweise in Form einer Drehmomentbegrenzung, auf, um insbesondere bei falscher Handhabung der Bewegungsrichtung durch gewaltsames manuelles Verdrehen des Regnerkopfes gegen die Antriebsvorrichtung Beschädigungen zu vermeiden. Besonders günstig hierfür ist eine Ausführung, bei welcher die Mitnehmerstrukturen auf der Abtriebswelle und die in diese eingreifenden Gegenstrukturen einer mit der Schwenkung des Regnerkopfes fest verbundenen Welle an Flächen aneinander anliegen, welche zur Radialrichtung geneigt sind, und wenigstens eine der Strukturen radial elastisch nachgebend ausgeführt ist. Bei großem Drehmoment zwischen Abtriebswelle und Regnerkopf weicht die nachgebend ausgeführte Struktur bei Überschreiten einer durch die Dimensionierung der Strukturen vorgegebenen Schwelle radial elastisch aus und verhindert dadurch eine Beschädigung des Regnerkopfs, der ineinandergreifenden Strukturen oder des Getriebes. Vorteilhafterweise kann bei gleichbleibendem Aufbau der Antriebsvorrichtung eine Anpassung der Drehmomentschwelle an den jeweiligen Regnerkopftyp dadurch vorgenommen werden, dass die Eingrifftiefe der Strukturen durch Gestaltung der Gegenstruktur auf Seiten des Regnerkopfes bzw. der mit diesem drehfest verbundenen Hohlwelle oder die axiale Eingrifflänge variiert wird. Wird die

Segmentierung auf der Hohlwelle vorgenommen, so stehen auch noch die elastischen Parameter der Segmente zur Anpassung zur Verfügung.

Beispielsweise kann durch eine gleichbleibende Verzahnung auf Seiten der Antriebswelle eine maximale Eingreiftiefe vorgegeben sein und durch eine Abflachung der Zahnspitzen bei gleichbleibender Tiefe des Zahngrundes der Gegenverzahnung einer axial aufgesteckten Hohlwelle die für ein Auslösen der Überlastsicherung notwendige radiale Verschiebung der nachgiebigen Elemente der Strukturen und damit das übertragbare Drehmoment variierbar sein.

Die in Fig. 10 und Fig. 11 skizzierte Abtriebswelle weist als Mitnehmerstruktur eine zur Schwenkachse parallele, radial nach innen weisende Zahnstruktur ZK an mehreren, im Beispielsfall an drei um gleiche Winkel um die Schwenkachse gegeneinander versetzten Zylinderwandsegmenten ZA auf. Der Eingriff einer Gegenstruktur in Form einer Außenverzahnung HZ einer Hohlwelle HW eines Sektorenregnerkopfes SR (Fig. 8) erfolgt nicht über die gesamte axiale Länge der Segmente ZA, so dass die Segmente durch elastische radiale Umbiegung um ihren Segmentgrund an der Trägerscheibe TR der Abtriebswelle bei Überschreiten einer Drehmomentschwelle zwischen Abtriebswelle und Regnerkopf als Überlastsicherung durch Drehmomentbegrenzung wirken. Die Segmente sind deutlich voneinander beabstandet und lassen zur Durchströmung des Wassers in die zum Regnerkopf führende Hohlwelle einen großen Strömungsquerschnitt frei. Die Hohlwelle ist hierfür im aufgesteckten Zustand ausreichend vom Segmentgrund entfernt. Die Segmente können auch an der Hohlwelle ausgebildet sein.

Eine in die Aufnahmeöffnung AU der Antriebsvorrichtung eingesteckte Hohlwelle HW besitzt zumindest im Bereich der Ringdichtung RD eine glatte Außenfläche, vorzugsweise in Form eines Kreiszylindermantels, welche mit der

Ringdichtung eine Gleitdichtfläche bildet, wobei die Ringdichtung wie beschrieben vorteilhafterweise zugleich als in Richtung der Schwenkachse elastisch verformbares Element zur Erzeugung einer axialen Andrückkraft der Abtriebswellen-Trägerplatte auf die Ausgangsöffnung des Getriebegehäuses dienen kann. Eine Abdichtung zwischen Hohlwelle HW und Gehäuse HO der Antriebsvorrichtung kann aber auch durch andere Gleitdichtungsanordnungen, insbesondere auch durch eine mit der Hohlwelle fest verbundene Ringdichtung, welche an einer glatte Fläche des Gehäuses HO im Bereich der Austrittsöffnung AU gleitet, gegeben sein.

Die in Fig. 10 und Fig. 11 skizzierte Ausführungsform einer Abtriebswelle weist zusätzlich von der Trägerplatte TR zur Ausgangsöffnung AU, vorzugsweise parallel zur Schwenkachse, als Zylindermantelsegmente verlaufende Stützwandabschnitte EZ auf, mittels derer sich die Abtriebswelle, vorzugsweise unter Zwischenfügung weiterer Elemente, gegen den Gehäusedeckel GD axial abstützt. Die weiteren Elemente können insbesondere eine Gleitscheibe GS umfassen, welche einerseits an der Ringdichtung anliegt und andererseits zur Abtriebswelle hinweisend eine Gleitfläche mit sehr niedrigem Gleitreibungswiderstand aufweist. Die Stützwandabschnitte der Abtriebswelle können direkt auf dieser Gleitfläche gleiten. Bevorzugt ist aber eine Ausführung wie skizziert, bei welcher zwischen Gleitscheibe und Stützwandabschnitten EZ eine vorzugsweise metallische Sicherungsscheibe SS mit einer radial außenliegenden Gleitringfläche SG und von dieser radial nach innenweisend und axial zur Abtriebswelle hin geneigt Federzungen SZ eingefügt ist. Der von den Federzungen umschlossene lichte Raum ist kleiner als der Außenquerschnitt der Hohlwelle. Beim Einstecken der Hohlwelle in axialer Richtung werden die Federzungen elastisch aufgespreizt und stützen sich mit Kanten an der Hohlwelle ab, so dass diese dadurch gegen Ausziehkräfte gesichert ist. Die Sicherungsscheibe wird mit der Hohlwelle mitgedreht und gleitet auf der Gleitscheibe GS. Zugleich ist

die Sicherungsscheibe auch gegen die Stützwandabschnitte EZ, welche an der Gleitringfläche anliegen, verdrehbar, wenn die bereits beschriebene Überlastsicherung auslöst.

- 5 Zur bidirektionalen Schwenkung des Regnerkopfes um die Schwenkachse über einen begrenzten, vorzugsweise einstellbaren Schwenkwinkelbereich ist die Drehrichtung der Hohlwelle bei Erreichen der jeweiligen Schwenkwinkelgrenze umzuschalten, was, wie beschrieben, vorzugsweise durch Umschalten der Anströmrichtung aus den Düsenkanälen DKL bzw. DKR auf die Turbine TU er-  
10 folgt.

- Vorteilhafterweise ist eine Einstelleinrichtung, welche Begrenzungselemente für den Schwenkwinkelbereich enthält, auf der Seite der Austrittsöffnung AU und damit von der umzuschaltenden Drallplatte DP durch das Getriebe getrennt  
15 außerhalb des Gehäuses AO der Antriebsvorrichtung vorgesehen und die Umschaltung erfolgt durch ein die axiale Distanz zwischen Einstelleinrichtung und Drallplatte überbrückendes Betätigungselement BE.

- Dieses Betätigungselement ist vorzugsweise in einem mittleren Bereich, insbesondere zwischen 30 % und 70 % seiner axialen Länge von der umschaltbaren Drallplatte entfernt quer zu seiner Längsrichtung kippbar gelagert. Die Bewegung des Betätigungselements erfolgt vorzugsweise sowohl bei der Einstelleinrichtung als auch bei der Drallplatte DP im wesentlichen tangential bezüglich der Schwenkachse SA bzw. der Turbinen-Drehachse DA. Das Betätigungselement ist in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ein zu den Achsen SA und DA im wesentlichen paralleles stabförmiges Element, welches in  
20 besonders einfacher Weise abgedichtet durch eine Gehäuseöffnung SO durchführbar ist und mit einem der Einstellrichtung zuweisenden Abschnitt außerhalb und einem der Drallplatte DP zugewandten Abschnitt innerhalb des
- 25

Gehäuses HO verläuft. Die Kippbewegung erfolgt um die Durchführung in der Gehäuseöffnung SO. Das Betätigungselement ist vorzugsweise zwischen Drallplatte DP und Einstelleinrichtung gerade und mit einem Halteabschnitt in der Aufnahme BA der Drallplatte gehalten.

5

Um eine schnelle und zuverlässige Umschaltung der Drallplatte zu erreichen und insbesondere ein Verharren in einer Mittelstellung mit gleichzeitiger Durchströmung beider Düsenkanalgruppen DKL und DKR zu verhindern, umfasst der Kraftübertragungsweg vom Anschlag des Regnerkopfes an ein Begrenzelement der Stelleinrichtung bis zur Verdrehung der Drallplatte DP vorteilhafterweise für jede Umschaltrichtung ein elastisches Kraftspeicherelement, welches bis zur Überwindung der Umschaltswelle eine elastische Verformung über einen Verformungsweg aufnimmt, welcher bei Erreichen der Umschaltswelle ein schnelles Umschalten in die andere Endposition bewerkstelligt. Vorzugsweise erfolgt diese Kraftspeicherung dadurch, dass das Betätigungselement in sich so weit verformbar ist, dass es bei Anschlag des Regnerkopfes an ein Begrenzelement der Einstelleinrichtung auf eine Vorspannung bis zur Erreichung der Umschaltswelldkraft verformt wird und nach Überwinden der Umschaltswelle die elastische Rückstellkraft und der Rückstellweg die Drallplatte schnell in die andere Endposition verschleiben.

20

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Betätigungselement BE ein Federstahldraht, welcher entsprechend den vorstehenden Anforderungen so dimensioniert ist, dass er bis vor Erreichen der Umschaltswelle elastisch durchgebogen wird und nach Überwinden der Umschaltswelle durch Rückstellung in die gerade Ausgangsform eine schnelle Umschaltung bewirkt. Die Einstellung der erforderlichen Durchbiegung und Federkraft kann durch Wahl des Materials und der Drahtstärke erfolgen. Bei dem skizzierten Beispiel weist der als Betätigungselement eingesetzte Federstahldraht am Ende eines langen

25

achsparellen Abschnitts bei der Drallplatte DP einen kurzen umgebogenen Abschnitt auf, welcher in die Aufnahme BA der Drallplatte eingreift. Der der Einstelleinrichtung EE zuweisende Drahtabschnitt verläuft außerhalb des Gehäuses HO in einem gegen eine kreiszylindrische Einhüllende radial zurückgesetzten Gehuseeeinzug GZ.

In anderer Ausführung mit einem langgestreckten Betätigungselement kann dieses auch um seine zur Hauptachse der Antriebsvorrichtung parallele Achse schwenkbar sein. Bei Verwendung eines Federstahldrahts mit an beiden Enden eines achsparellen langen Abschnitts quer zur Langssachse abgewinkelten Abschnitten kann eine elastische Verformung durch Torsion des langen Abschnitts erfolgen.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei welcher das Betätigungselement in einer Aufnahme MA eines Mitnehmerelements der Einstelleinrichtung einliegt und zum einen im Rahmen der zur Umschaltung auf das Betätigungselement wirkenden Kraft auch in der Aufnahme MA verbleibt, zum anderen aber bei von dem Mitnehmerelement ausgeübter größerer Kraft unter weiterer elastischer Verformung aus der Aufnahme MA zerstörungsfrei ausrücken kann. Hierdurch ist gewährleistet, dass z.B. bei einer Fehlhandhabung des Regners mit gewaltsamer manueller Verdrehung des Regnerkopfes bezüglich der Antriebsvorrichtung um die Schwenkachse über den begrenzten Schwenkwinkel hinaus eine Beschädigung der Einstelleinrichtung und/oder des Betätigungselements vermieden wird und durch Verdrehen des Regnerkopfes in den zulässigen Winkelbereich das Betätigungselement wieder in die Aufnahme MA einrücken und der reguläre Betrieb der Bewegungseinrichtung wieder aufgenommen werden kann. Die Verwendung eines Federstahldrahts als Betätigungselement, insbesondere mit tangentialer Kippbewegung erfüllt auf vorteilhafte Weise solche Sicherheitsanforderungen, indem der nach allen Seiten e-

lastische Draht bei größerer Kraft und damit größerer Vorformung sich auch elastisch in radialer Richtung verformen und dabei aus der Aufnahme MA ausrücken kann.

- 5 Eine erste vorteilhafte Ausführungsform einer Einstelleinrichtung ist in Fig. 12 und Fig. 13 skizziert. Das Mitnehmerelement ist als eine mit einer zentralen Aussparung MO die Hohlwelle HW des Regnerkopfes wie aus Fig. 8 ersichtlich umgebende Einstellscheibe ausgeführt, welche entlang eines strukturierten Umfangs MU Begrenzelemente LE, wie z.B. verschiebbare Reiter der in
- 10 Fig. 14 skizzierten Art aufnehmen kann. Zwei solcher Begrenzungselemente schließen zwischen sich einen Winkelbereich ein, innerhalb dessen ein mit dem Regnerkopf verbundenes Anschlagelement beweglich ist. Beim Anschlag des Anschlagelements an eines der Begrenzelemente wird die Einstellscheibe MS um die Achse SA mitgedreht.

- 15 Die Einstellscheibe weist eine Aufnahme MA für ein Betätigungselement, insbesondere einen Federstahldraht mit tangentialer Kippbewegung für die Umschaltung auf, welcher, ggf. unter leichter radialer Vorspannung, in der Aufnahme MA einliegt. Die Aufnahme MA ist als radiale Einbuchtung ausgeführt
- 20 und weist radial nach außen verlaufende Seitenflanken auf, welche so beabstandet und/oder geformt sind, dass ein Verklemmen des Betätigungselements ausgeschlossen ist. In Ruhestellung des Betätigungselements verläuft dieses annähernd parallel zur Schwenkachse SA. Bei zu einer die Schwenkachse SA enthaltenden Mittenebene symmetrischer Verkipfung des
- 25 Betätigungselements besitzt das Betätigungselement zwei den Endpositionen der Drallplatte entsprechende Ruhestellungen, in welchen die Längsachse des Betätigungselements jeweils leicht gegen die Mittenebene geneigt ist. Bei Anschlag des Anschlagelements an ein Begrenzungselement wird das Betätigungselement durch die Aufnahme MA zur Mittenebene hin und evtl auch über

diese hinaus gedrückt und dabei elastisch verformt, bis am anderen Ende des Betätigungselements die Kraft zur Überwindung der Umschaltswelle ausreicht. Die Schwenkrichtung des Regnerkopfes kehrt um und das Anschlag-  
element entfernt sich von dem Begrenzelement, so dass die Einstellscheibe  
5 von dem Betätigungselement in die neue Ruheposition gestellt wird.

Wird die Einstellscheibe manuell weiter verdreht, rückt das Betätigungselement radial aus der Aufnahme MA aus.

- 10 Während bei der in Fig. 12 und Fig. 13 skizzierten Ausführung einer Einstellscheibe die Schwenkwinkelbegrenzung durch zwei auf dem Scheibenrand veränderlich setzbare Reiter als Begrenzungselemente LE erfolgt und damit die Grenze des Schwenkwinkelbereichs in beide Schwenkrichtungen frei einstellbar ist, sieht eine Ausführung nach Fig. 15 und Fig. 16 eine Zweischeiben-  
15 Anordnung der Einstelleinrichtung vor, wobei eine erste Scheibe MS1 wiederum die Aufnahme MA aufweist und nunmehr an fester Umfangsposition, beispielsweise wie skizziert bei der Aufnahme MA aus der Scheibenebene abste-  
hend ein erstes, fest positioniertes Begrenzelement LEF trägt. Eine zweite Scheibe MS2 ist koaxial zu der ersten Scheibe angeordnet und weist in der Ebene  
20 des ersten Begrenzelements und auf gleichem Radius wie dieses ein zweites Begrenzelement LEV auf. Die zweite Scheibe ist relativ zur ersten Scheibe um die Schwenkachse SA winkelverstellbar und beispielsweise reibschlüssig mit dieser verbunden oder, wie in Fig. 16 skizziert, mit einem Zahnkranz MK versehen, in welchen eine dem Benutzer zugängliche gezahnte  
25 Stellwelle eingreift, über deren Drehung die Winkelposition der zweiten Scheibe verstellbar ist, um einen variablen Schwenkwinkelbereich zwischen den beiden Begrenzelementen LEF und LEV zu erhalten, wobei aber die Bereichsgrenze bezüglich des Gehäuses HO festliegt.

Sowohl bei der Einstellscheibe MS nach Fig. 12 und Fig. 13 als auch bei der ersten Scheibe MS1 nach Fig. 15 ist genau eine Aufnahme MA für das Betätigungselement BE vorgesehen. Bei gewaltsamer Verdrehung des Regnerkopfes oder der Einstelleinrichtung und nach Ausrücken des Betätigungselements aus der Aufnahme MA liegt das Betätigungselement an einer Umfangfläche UF an und gleitet an dieser mit geringer Gleitreibungskraft entlang, bis bei weiterer Verdrehung der Scheibe MS bzw. MS1 die Aufnahme MA zum Betätigungselement kommt und dieses dort einrückt, wonach wieder ein regulärer Betrieb der Bewegungseinrichtung möglich ist. Die weitere Verdrehung kann entweder unter der Einwirkung der Antriebsvorrichtung oder manuell erfolgen.

Die Umfangfläche verläuft in den skizzierten Beispielen wie insbesondere aus Fig. 15 ersichtlich nicht konzentrisch zur Schwenkachse DA und weist, vorzugsweise der Aufnahme MA radial entgegengesetzt, einen radialen Abstand R1 zur Schwenkachse SA auf, der kleiner ist als der radiale Abstand R2 der Aufnahme MA. Insbesondere gilt bezüglich eines Achsabstands RO der Position BE0 des Betätigungselements vor dem Aufsetzen der Einstelleinrichtung EE  $R1 < RO < R2$ , so dass einerseits das Betätigungselement BE in der Ruheposition mit leichter radialer Vorspannung in der Aufnahme einliegen kann und andererseits die Scheibe MS bzw. MS2 mit dem dem Betätigungselement zugewandten kurzen Abstand R1 coaxial zur Schwenkachse, insbesondere auch gemeinsam mit dem Regnerkopf, auf die Antriebsvorrichtung aufgesetzt werden kann, ohne das Betätigungselement gleichzeitig radial zu verformen. Nach dem Aufsetzen wird die Einstelleinrichtung und/oder der Regnerkopf um die Schwenkachse gedreht, bis das Betätigungselement in die Aufnahme MA einrückt und damit die reguläre Betriebsposition einnimmt.

Die Mitnehmerscheibe der Einstelleinrichtung kann auch mehrere derartige, gegeneinander winkelfersetzt angeordnete Aufnahmen für das Betätigungs-

element enthalten, welche dann nicht nur als Sicherung gegen zu große Kraftanwendung dienen, sondern auch eine schnelle manuelle Verstellung der Ausrichtung des Regnerkopfes ermöglichen.

- 5 Die Umfangfläche UF ist, um einen automatischen Weiterlauf bei aus der Aufnahme MA ausgerücktem Betätigungselement unter der Einwirkung der Antriebsvorrichtung zu ermöglichen, ohne Stufen oder steile Flanken im Verlauf um die Schwenkachse ausgeführt, so dass beim Gleiten des durch falsche Handhabung aus der Aufnahme ausgerückten Betätigungselements auf der
- 10 Umfangfläche UF keine die Schaltschwelle überwindende tangentielle Mitnehmerkraft auf das Betätigungselement wirkt, bis dieses wieder in die Aufnahme einrückt und bei fortgesetzter Schwenkung des Regnerkopfes durch Anlage an einer steilen Seitenflanke der Aufnahme wieder eine Umschaltung an der regulären Winkelbereichsgrenze bewirkt. Die Umfangfläche kann beispielsweise
- 15 kreisförmig, in Richtung der Aufnahme exzentrisch (EX) gegen die Schwenkachse SA versetzt verlaufen.

- Eine andere Ausführungsform einer Einstelleinrichtung, insbesondere für Viereckregner, bei welcher der Winkel gewaltsamer Verdrehbarkeit durch den Gehäuseaufbau begrenzt ist, kann eine Einstelleinrichtung vorteilhaft sein, bei
- 20 welcher zwei über einen begrenzten Winkelbereich um die Schwenkachse bezüglich des Betätigungselements als Referenzposition verstellbare Einstell-Segmentscheiben mit je einem Begrenzungselement vorgesehen sind, die reibschlüssig miteinander verbunden und vom Benutzer unter Überwindung der
- 25 Reibungskraft relativ zueinander winkelverstellbar sind. Eine der Segmentscheiben weist entlang eines Kreisbogens um die Schwenkachse eine Folge von Aufnahmen der beschriebenen Art auf, welche der stufenweisen Verstellbarkeit des zugehörigen Begrenzelements bezüglich des Betätigungselements dienen können. Die zweite Segmentscheibe kann eine gleiche Reihe von

Aufnahmen aufweisen, ist aber vorzugsweise gänzlich ohne Aufnahme für das Betätigungselement ausgeführt und überträgt die beim Anschlag des regulär geschwenkten Regnerkopfes an das zugehörige Begrenzelement auftretende Kraft über den Reibschluss auf die erste Segmentscheibe und über diese auf  
5 das Betätigungselement zur Umschaltung der Schwenkrichtung. Ein gewaltsames Verdrehen des Regnerkopfes führt dann beim Ausrücken des Betätigungselements aus einer Aufnahme zum Einrücken in die nächste Aufnahme und damit lediglich zur Verstellung der gewählten Schwenkwinkelgrenze der ersten Segmentscheibe, was durch Betätigung dieser Segmentscheibe wieder  
10 korrigiert werden kann.

Besonders vorteilhaft sowohl bei Regnerköpfen für Viereckregner als auch für geschwenkte Sektorenregner ist die Möglichkeit, die Einstelleinrichtung zur Festlegung eines Winkelbereichs frei wählen zu können und beim Zusammen-  
15 bau einer Beregnungseinrichtung ohne gesonderte Befestigungsmittel zwischen Regnerkopf und Antriebsvorrichtung einzufügen, wo die Einstelleinrichtung axial durch die Arretierung der Hohlwelle des Regnerkopfes festgelegt und ihre reguläre polare Lage um die Schwenkachse durch die Aufnahme MA und die Position des Betätigungselements vorgegeben ist.

20 Hierdurch ergibt sich eine große Variationsbreite von Beregnungseinrichtungen mit einer geringen Anzahl verschiedener Module. Insbesondere kann ein- und dieselbe Antriebsvorrichtung für verschiedene Regnerkopftypen vorgesehen sein, welche lediglich im Außenquerschnitt der Hohlwelle übereinstimmen und  
25 in den darauf ausgebildeten Gegenstrukturen zur Kupplungsstruktur der Abtriebswelle kompatibel sein müssen. Der Zusammenbau einer Bewegungsvorrichtung gestaltet sich besonders einfach und kostengünstig, indem ein gewählter Regnerkopf unter Zwischenfügung einer Einstelleinrichtung auf der

Hohlwelle mit der Hohlwelle in die Ausgangsöffnung des Gehäuses der Antriebsvorrichtung eingesteckt wird.

Die vorstehend und die in den Ansprüchen angegebenen sowie die den Abbildungen entnehmbaren Merkmale sind sowohl einzeln als auch in verschiedener  
5 Kombination vorteilhaft realisierbar. Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen fachmännischen Könnens in mancherlei Weise abwandelbar.

Patentansprüche

1. Berechnungsvorrichtung mit einem relativ zu einem feststehenden Sockel  
um eine Schwenkachse innerhalb eines begrenzten Schwenkwinkelbe-  
5 reichts bidirektional schwenkbaren Regnerkopf, dessen Schwenkung  
durch eine in ihrer Drehrichtung umkehrbare Antriebsvorrichtung erfolgt,  
wobei eine Einstelleinrichtung über ein Betätigungselement eine Dreh-  
richtungsumschaltung der Schwenkbewegung des Regnerkopfs bewirkt,  
wenn dieser eine Endposition der Schwenkbewegung erreicht, dadurch  
10 gekennzeichnet, dass die Einstelleinrichtung wenigstens eine Aufnahme  
für das Betätigungselement umfasst, in welcher das Betätigungsglied in  
einer Betriebsposition einliegt und durch eine Umschaltverschiebung der  
Aufnahme eine Umschaltbewegung auf eine die Richtung der Schwenk-  
bewegung bestimmende Vorrichtung überträgt, dass die Aufnahme (MA)  
15 über die Umschaltverschiebung hinaus verschiebbar ist und das dabei das  
Betätigungsglied zerstörungsfrei und reversibel aus der Aufnahme ausrü-  
cken kann.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Um-  
20 schaltbewegung des Betätigungsglieds tangential und die Ausrückbewe-  
gung im wesentlichen radial bezüglich der Schwenkachse verläuft.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch wenigstens  
eine Umlauffläche der Einstelleinrichtung, auf der das ausgerückte Betäti-  
25 gungselement bei Weiterdrehen der Einstelleinrichtung tangential gleitet.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dass die Einstelleinrich-  
tung genau eine Aufnahme für das Betätigungsglied aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstelleinrichtung mehrere um die Schwenkachse winkelfersetzt angeordnete Aufnahmen W aufweist.
- 5 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstelleinrichtung eine Mitnehmerscheibe mit variabel positionierbaren Begrenzelementen aufweist.
- 10 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstelleinrichtung zwei um die Schwenkachse relativ zueinander verstellbare Mitnehmerscheiben mit je einem Begrenzelement umfasst und wenigstens eine der beiden Mitnehmerscheiben wenigstens eine Aufnahme für das Betätigungselement aufweist.
- 15 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement ein stabförmiges Element mit zur Drehachse paralleler Mittelstellung ist.
- 20 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement ein Federstahldraht ist.
- 25 10. Beregnungsvorrichtung mit einem durch eine Antriebsvorrichtung um eine Schwenkachse schwenkbaren Regnerkopf, wobei das zwischen Antriebsvorrichtung und Regnerkopf übertragbare Drehmoment durch eine Überlastsicherung begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse der Antriebsvorrichtung zum Regnerkopf hin eine Ausgangsöffnung aufweist, durch welche eine wasserführende Hohlwelle schwenkbar zum Gehäuse der Antriebsvorrichtung durchgeführt und gegen diese abgedichtet ist, dass die Hohlwelle mit einer Gegenwelle der Antriebsvorrichtung

und/oder des Regnerkopfes über Kupplungsstrukturen drehgekoppelt ist und dass auf der Hohlwelle und/oder der Gegenwelle Teile der Überlastsicherung ausgebildet sind.

- 5 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlwelle über achsparallel formschlüssige Strukturen mit der Gegenwelle drehgekoppelt sind.
- 10 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlwelle fest mit dem Regnerkopf verbunden ist und die Gegenwelle eine Abtriebswelle in der Antriebsvorrichtung ist.
- 15 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Überlastsicherung radial elastisch nachgebende Segmente mit zur Schwenkachse parallelen Eingriffsstrukturen enthält.
- 20 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlwelle des Regnerkopfs ausziehgesichert in der Antriebsvorrichtung gehalten ist.
- 25 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlwelle des Regnerkopfes durch eine Federsegmentscheibe axial gehalten ist.
16. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9 und wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 15.

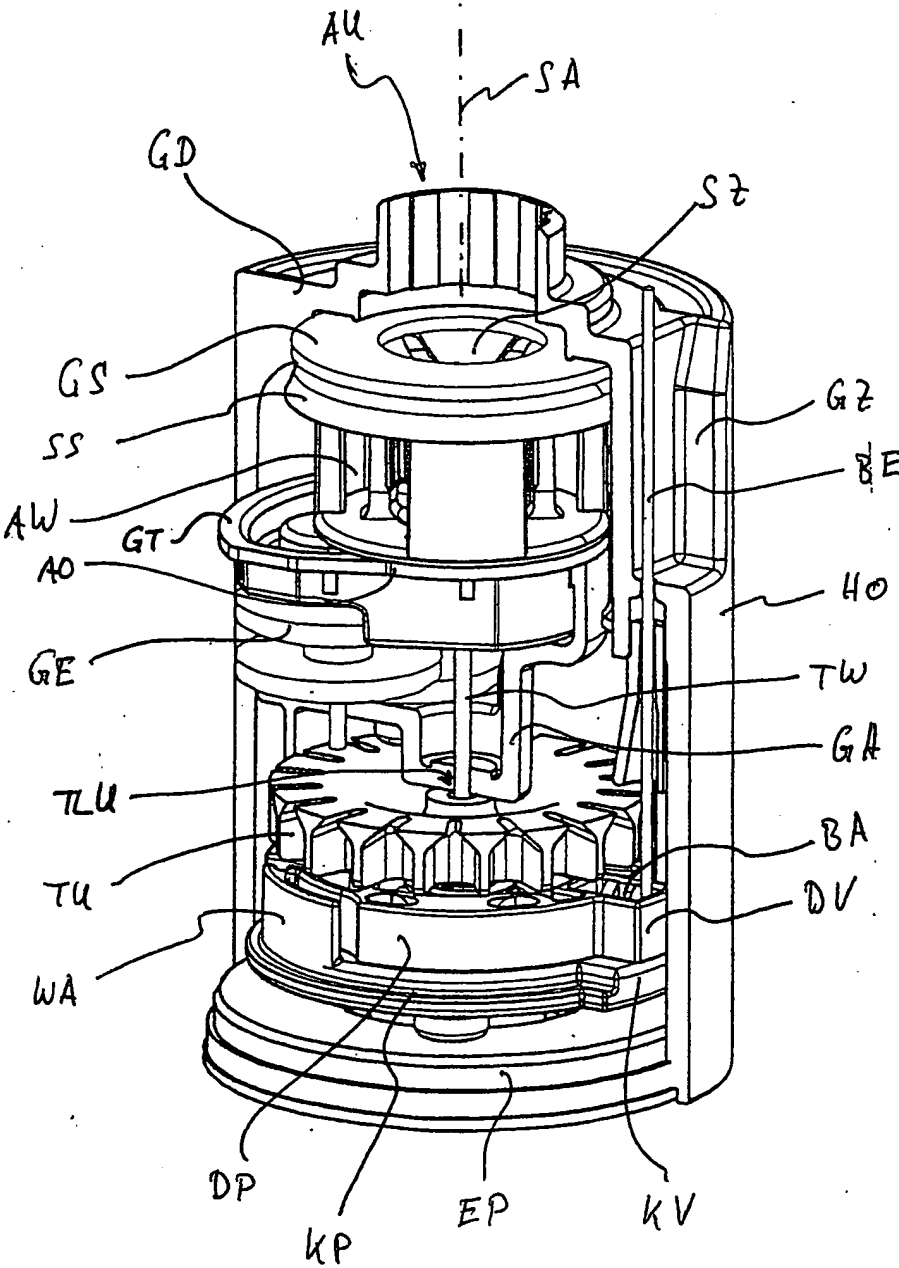
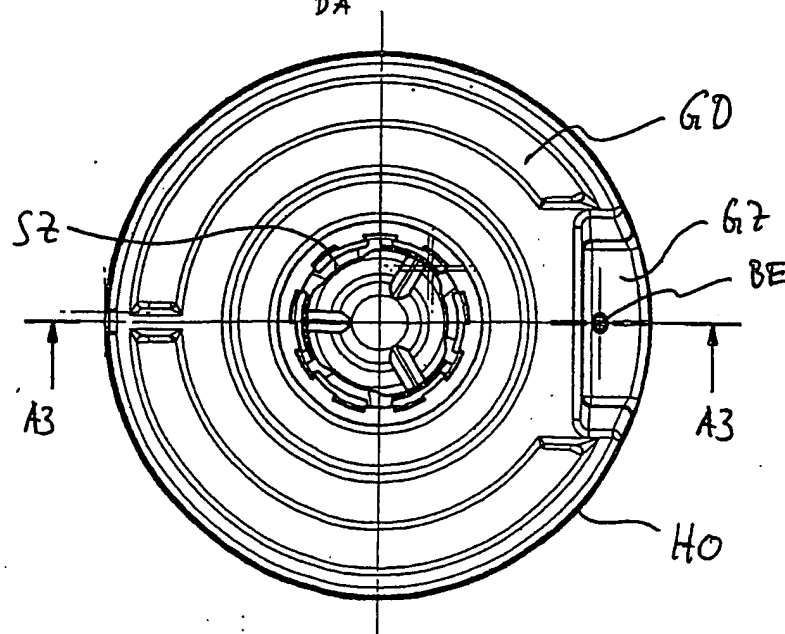
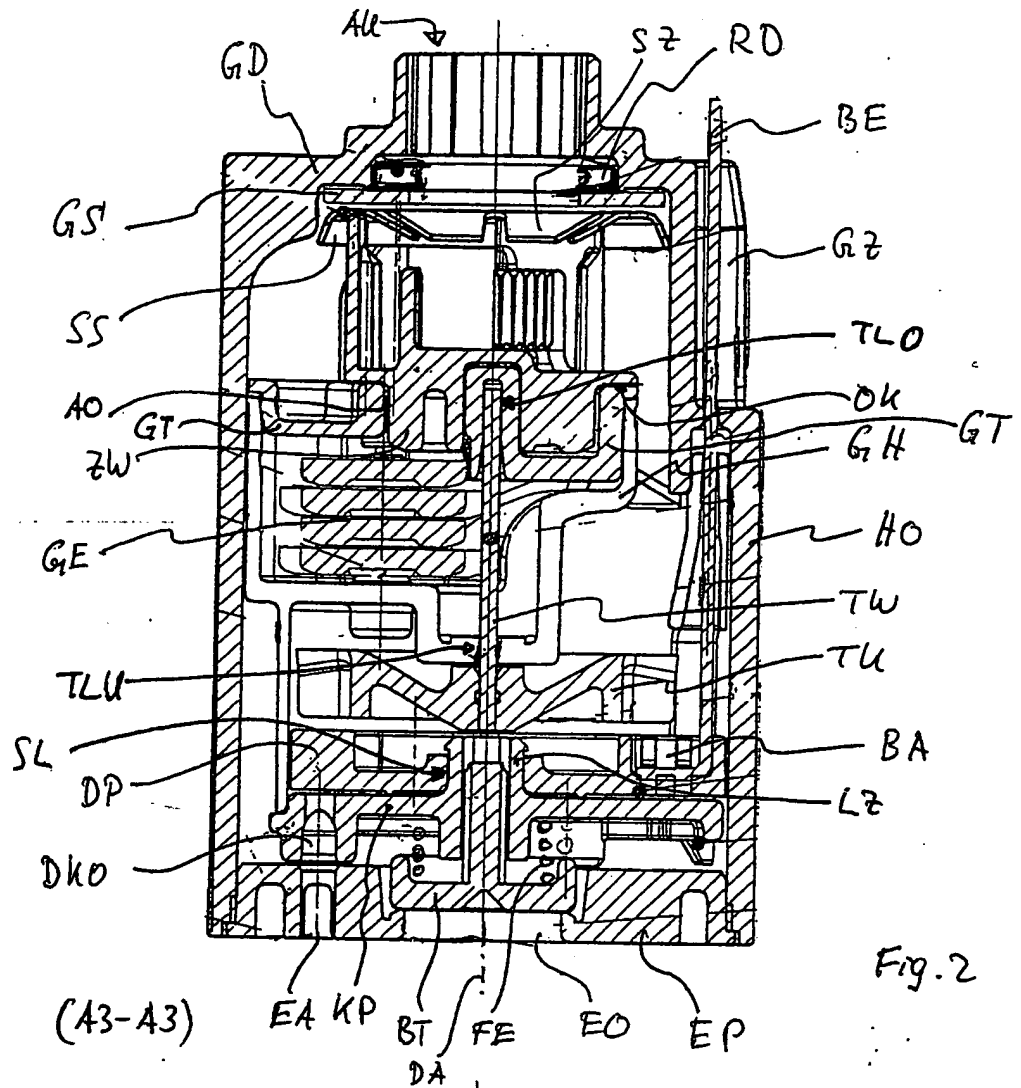


Fig. 1



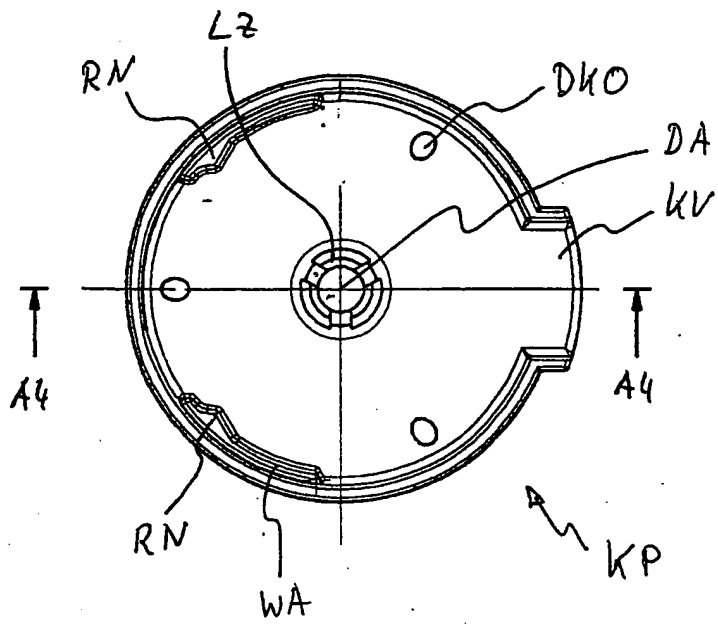


Fig. 4

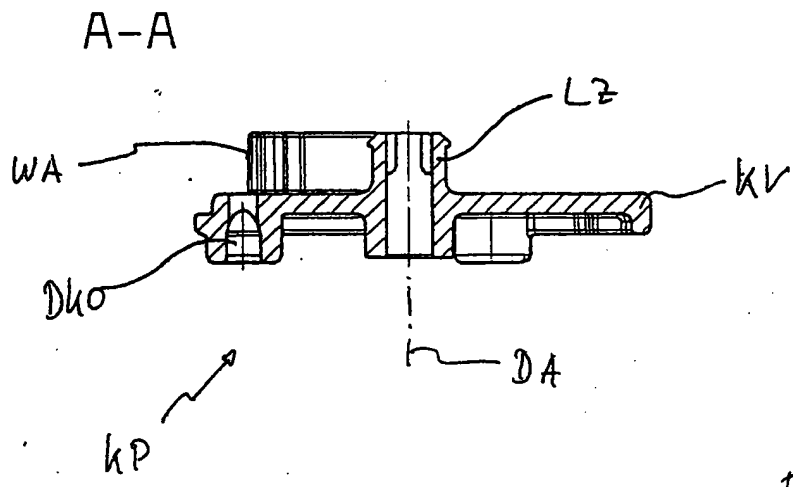
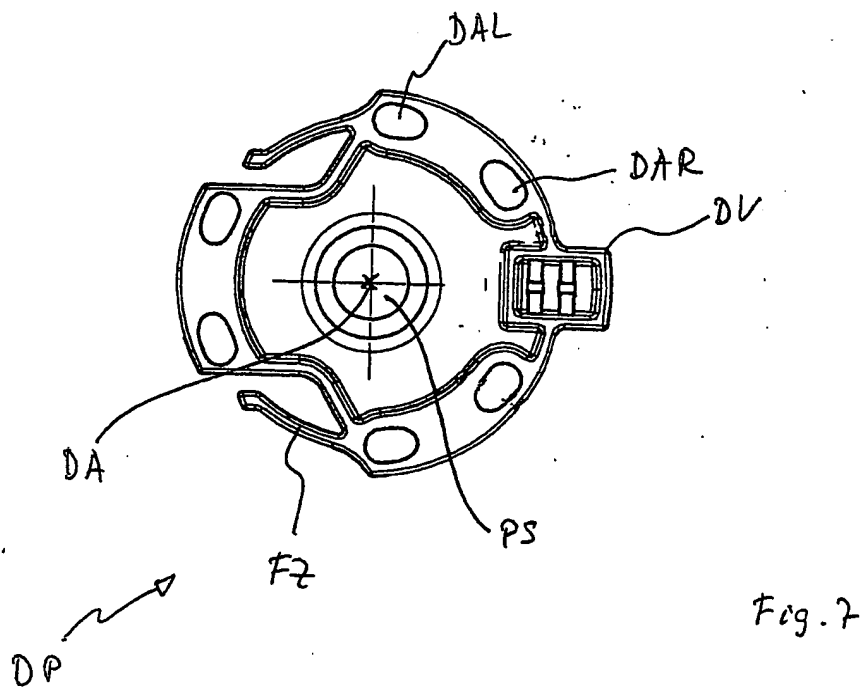
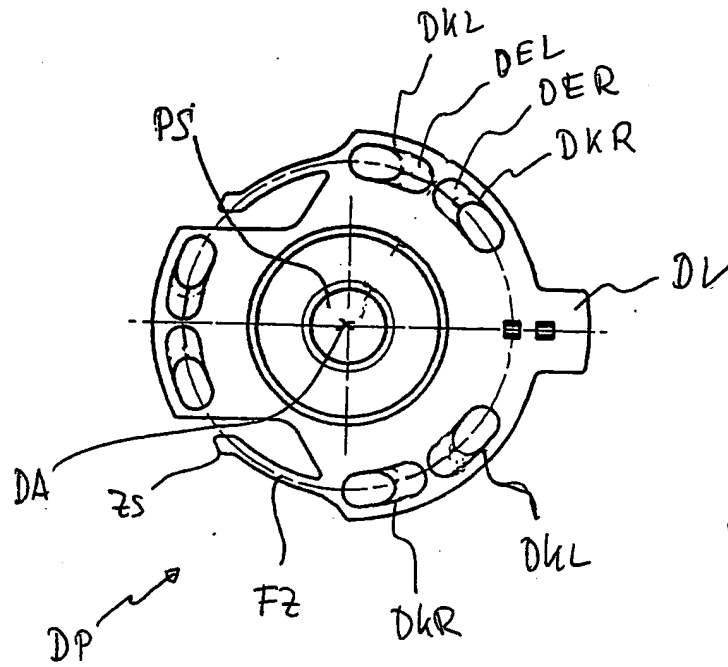
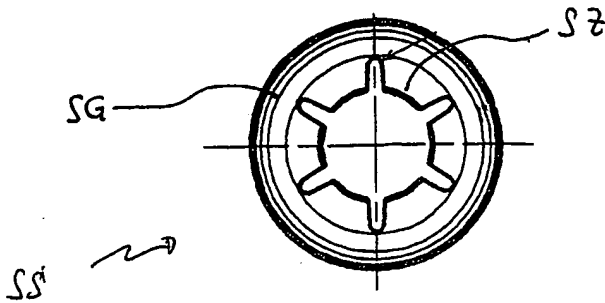
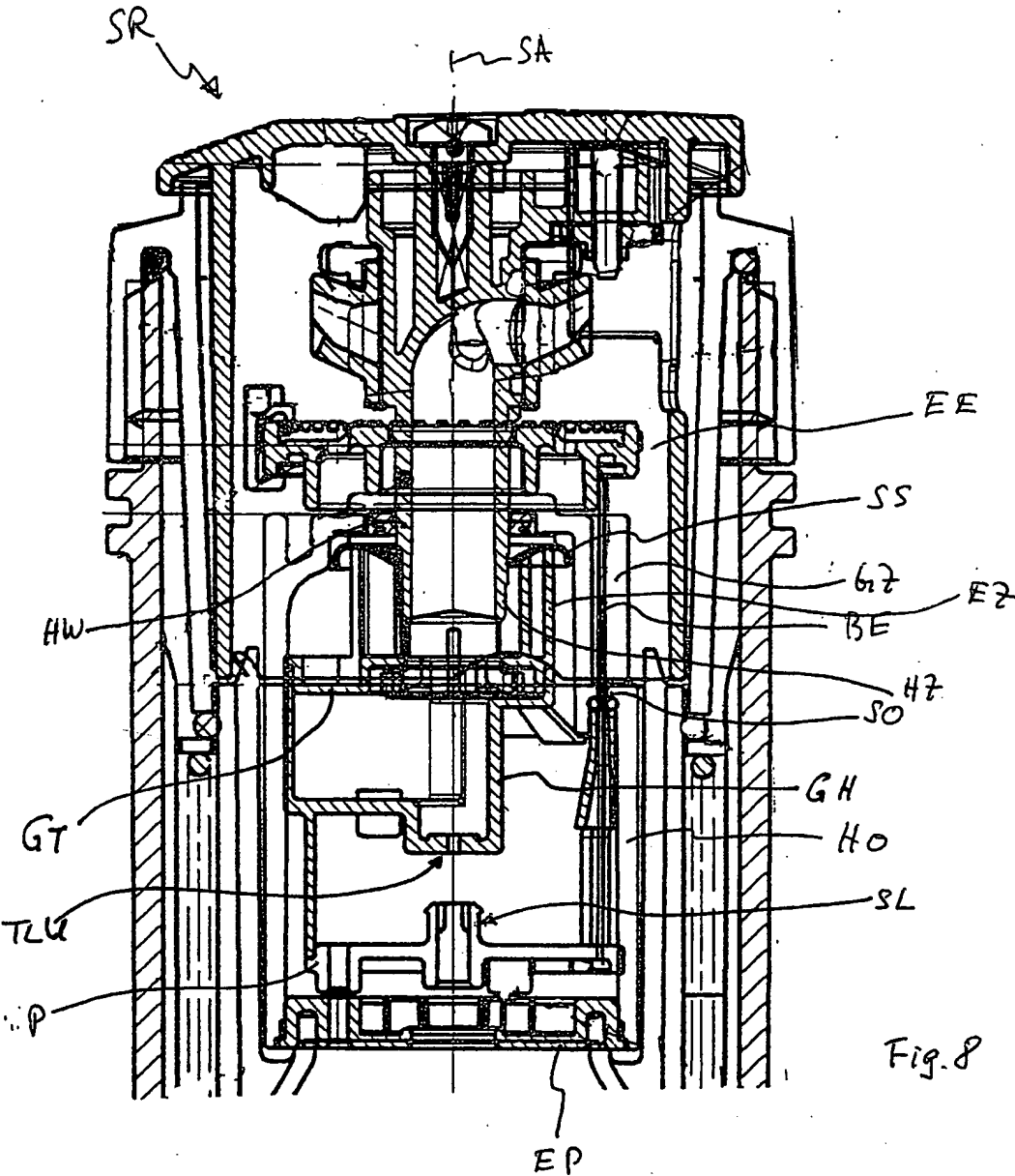
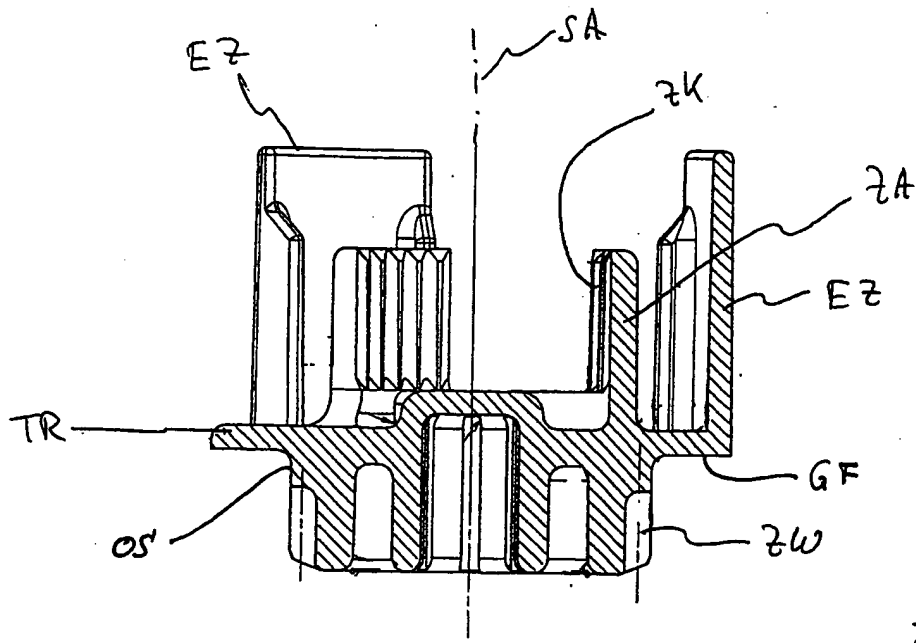


Fig. 5

(A4-A4)







(A11-A11)

Fig-10

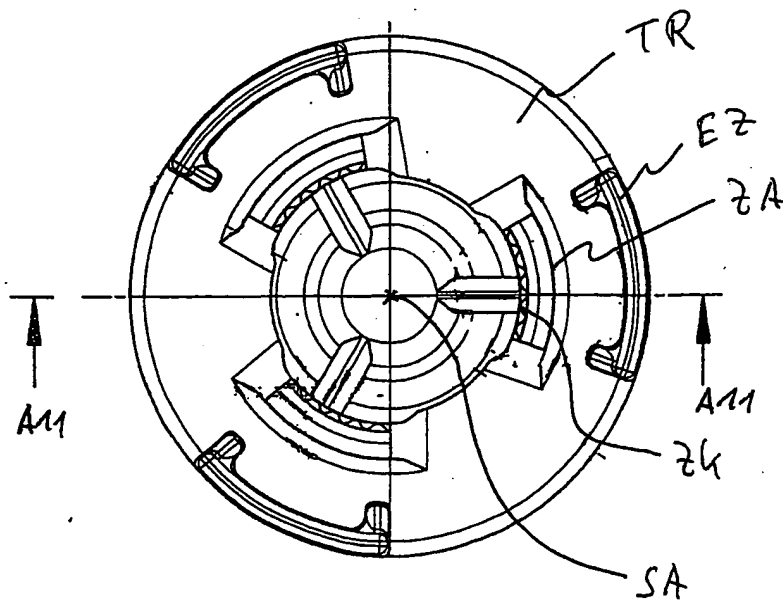
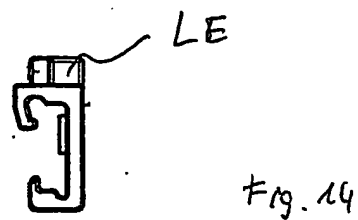
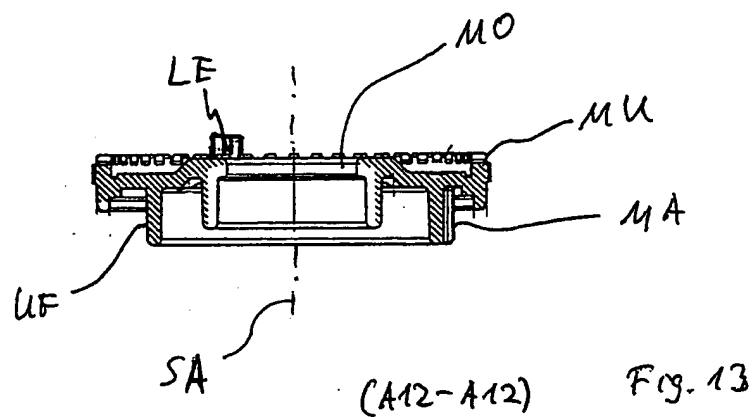
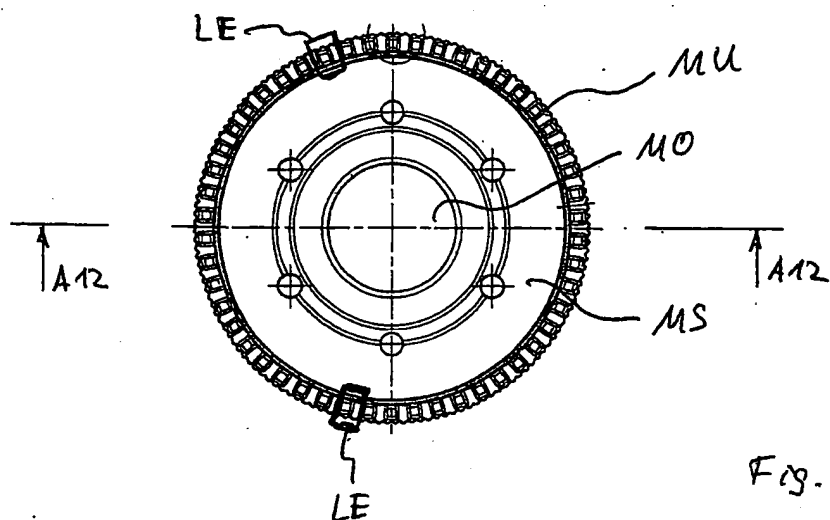


Fig-11



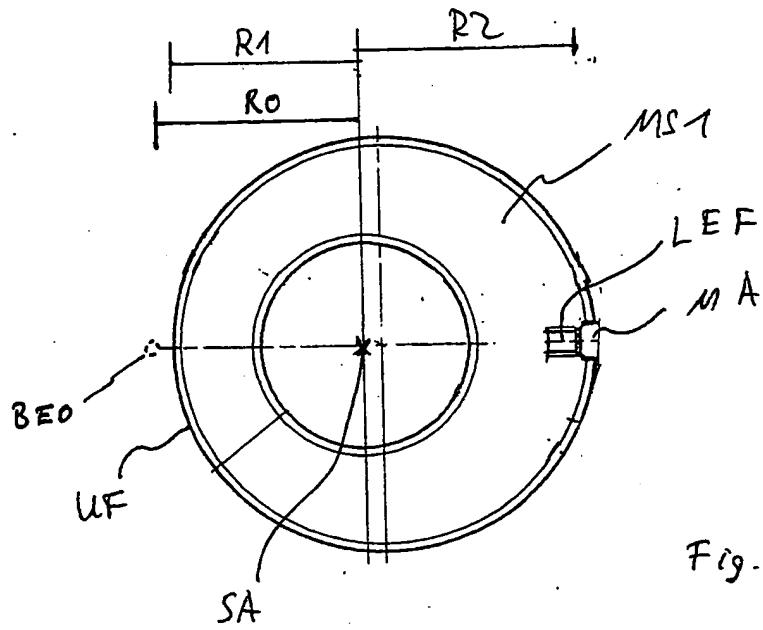


Fig. 15

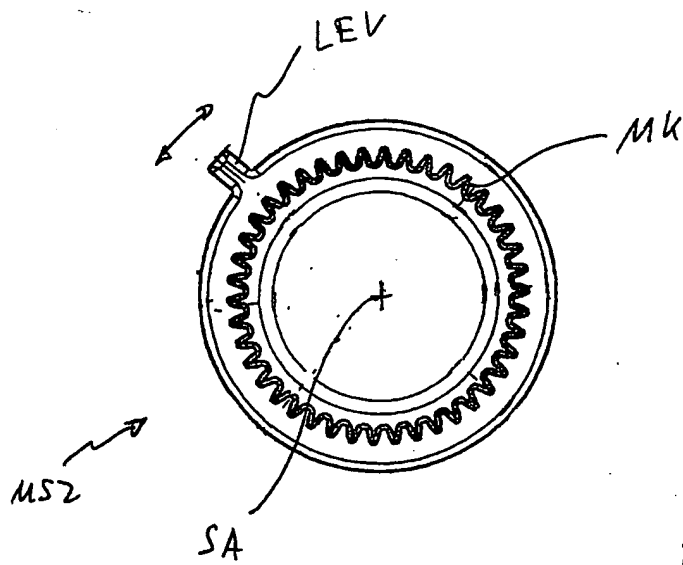


Fig. 16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/09306

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B05B3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 892 252 A (BRUNINGA KENNETH J) 9 January 1990 (1990-01-09) column 15, line 53 -column 16, line 21; figures 2,5,10	1-4, 6, 10-13, 16
A	US 5 695 123 A (LE TUAN VAN) 9 December 1997 (1997-12-09) column 5, line 17 - line 19	8, 9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*A\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 December 2002

Date of mailing of the international search report

20/12/2002

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Juguet, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/09306

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4892252	A	09-01-1990	NONE	
US 5695123	A	09-12-1997	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/09306

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 B05B3/04		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B05B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 892 252 A (BRUNINGA KENNETH J) 9. Januar 1990 (1990-01-09) Spalte 15, Zeile 53 - Spalte 16, Zeile 21; Abbildungen 2,5,10	1-4,6, 10-13,16
A	US 5 695 123 A (LE TUAN VAN) 9. Dezember 1997 (1997-12-09) Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 19	8,9
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 13. Dezember 2002		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 20/12/2002
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Juguet, J

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/09306

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4892252	A	09-01-1990	KEINE
US 5695123	A	09-12-1997	KEINE